



我们
最好奇的
科学常识



永不消失的电波

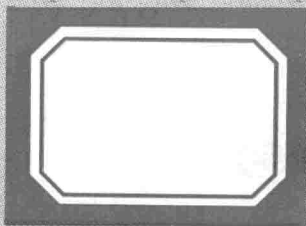
杨广军 主编



全国百佳出版社



江西美术出版社



《我们最好奇的科学常识》

永不消失的电波

丛书主编 杨广军

丛书副主编 朱焯炜 章振华 张兴娟

徐永存 于瑞莹 吴乐乐

本册主编 黄晓春

本册副主编 崔建军 曾小平

江西美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

永不消失的电波/杨广军主编.——南昌:江西美术出版社,2013.1
(我们最好奇的科学常识)

ISBN 978—7—5480—1738—7

I. ①永… II. ①杨… III. ①电波传播—青年读物 ②电波传播—少年读物 IV. ①TN011—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 267602 号

出品人:陈政

责任编辑:刘滢

企 划:北京江美长风文化传播有限公司

我们最好奇的科学常识 永不消失的电波

主 编:杨广军

出版发行:江西美术出版社

地 址:江西省南昌市子安路 66 号江美大厦

经 销:全国新华书店

印 刷:北京海德伟业印务有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:10

版 次:2013 年 1 月第 1 版

印 次:2013 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978—7—5480—1738—7

定 价:19.80 元

本书由江西美术出版社出版,未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书的任何部分

版权所有,侵权必究

本书法律顾问:江西豫章律师事务所 晏辉律师

赣版权登字—06—2012—805

卷首语

在古代，人们通过驿站、飞鸽传书，用烽火报警，用符号、肢体语言等方式进行信息传递。到了今天，随着科学水平的飞速发展，无线电、固定电话、移动电话、互联网等各种通信方式相继出现。通信技术拉近了时空的距离，提高了工作效率，深刻地改变了人类的生活方式和社会面貌。

让我们一起走进本书，走进通信的世界，领略古人通信中的伟大智慧，欣赏现代通信中的卓越成就，畅想未来可能的美好生活吧。

目 录

神奇的电波——越走越宽的现代通信之路

拉开现代通信的序幕——莫尔斯与电报	2
将电报线架设全球——越洋电报电缆	6
敲开电磁波的大门——无线电通信	12
五彩斑斓的电磁波——庞大的无线电家族	18
永不消失的电波——无线电广播与收音机	23
逼真的影像传万家——电视的发明	29
历史最悠久的国际组织——国际电信联盟	34
曲径通幽——电话交换机的变迁	40
蝙蝠的启示——遥感技术	47
超级电波——微波通信	53
太空驿站——卫星通信	58
随心所欲——移动通信	64

电子产品当家——现代通信工具篇

电线里的声音——从电报到电话	70
潇洒走天下——手机	75
卫星定位系统——GPS	79
真迹传四方——传真机	83

从烽火台到邮政局——古代通信的发展

钟鼓传声——音响通信	90
无声的语言——目观传信	96
传递胜利的信息——马拉松的由来	103
空中信使——飞鸟传书	110
书信传佳音——古老的通信方式	116
信息接力大赛跑——邮政的兴起	123

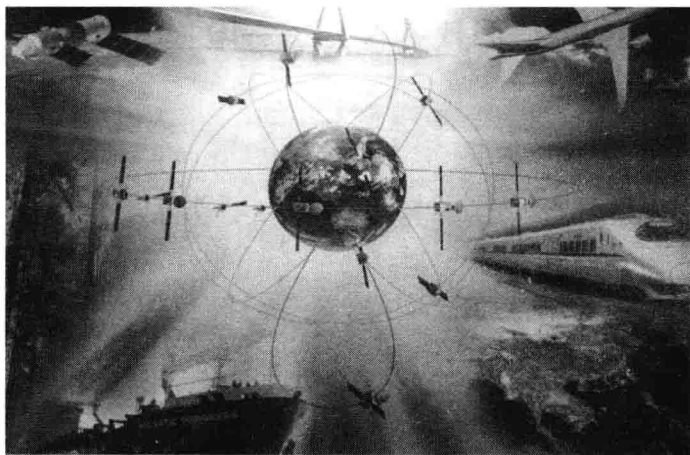
科技是把双刃剑——通信发展中的弊端

隐形的健康杀手——电磁辐射	130
被网住的心灵——网瘾综合征	135
骗你没商量——手法不断翻新的电信诈骗	140
网络中的特洛伊木马——电脑病毒	145
不胜其烦的骚扰——垃圾短信	150

神奇的电波

——越走越宽的现代通信之路

在过去的 100 多年里，无线电、网络技术等的发展，使信息插上了光速的翅膀。从电报到电话，从收音机到电视机，从移动通信到传真机，犹如中国古代传说中的“顺风耳”和“千里眼”，使人类之间的交流与沟通更为方便。你坐在家里的电脑前轻点鼠标，远在万里之遥的友人便可以在瞬间收到你发去的电子贺卡。在昔日李自成屯兵养马的陕西商洛山区，农民如今已经通过互联网把生意做到了全世界。



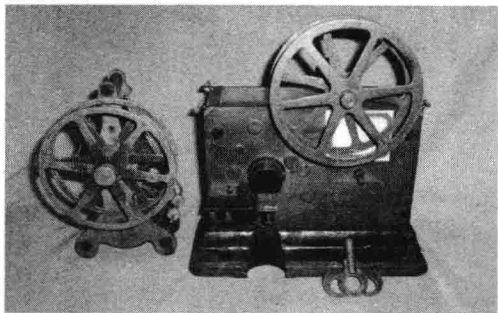
拉开现代通信的序幕 ——莫尔斯与电报

你知道吗？几千年来，通信技术曾经长期停滞不前。即使是外敌入侵、边城告急，除却狼烟报警之外，最快的办法也不过是驿站快马传送文书。17世纪中期，英国海军推行了旗语，18世纪末，法国政府建立了信号机体系，这才在一定程度上解决了海陆消息快速传送的困难。但是，人类通信史上革命性的变化却是把电作为信息载体后才发生的。



◆电报发明者的纪念邮票

✿ 电信时代的曙光——电报机的雏形 ✿



◆全铜铁路电报机

人们看到电信时代的第一缕曙光是1753年2月17日在《苏格兰人》杂志上发表的一篇文章。文章的主要内容描述了作者利用电流进行通信的奇异设想。从此电信开始蹒跚起步。1793年，法国查佩兄弟架设了一条230千米长的托架式线路用以传送信息。1832

年，俄国外交家希林制作出了用电流计指针偏转来接收信息的电报机；1837年6月，英国青年库克制作了首先在铁路上使用的电报机。但由于各种原因，这些设施都无法投入真正的实用阶段。这究竟是因为什么呢？这样的难题由谁来解决呢？它们还在等待一个人——莫尔斯。

❖ 莫尔斯电报机的发明 ❖

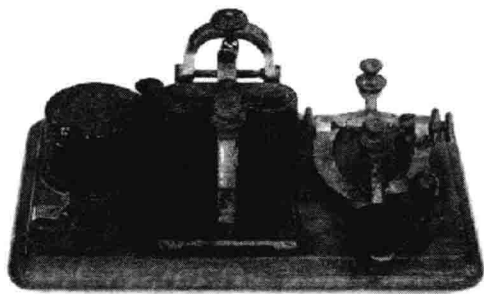
19世纪30年代的一个秋天，41岁的美国画家莫尔斯因为观看了一次与电磁有关的表演竟然告别了他热爱的艺术，投身于尚未完善的电学领域，并暗自下决心要完成用电流传递信息的伟大使命。什么样的表演有如此之大的魅力呢？那是在一艘邮船上，一位名叫杰克逊的美国医生给旅客们表演了一个有趣的电磁铁实验，并介绍了电磁铁魔术般的功能和电流的神速，莫尔斯就深陷其中了。

然而，前途之中充满了困难，不要说莫尔斯这个半路出家的门外汉，就是当时许多经验丰富的电磁学专家经过一次又一次试验，也没有取得理想的成果。莫尔斯年过四十，要想取得成功，这需要多么坚强的毅力和勇于献身的精神啊。然而，莫尔斯经过半年的刻苦学习，便初步掌握了电磁理论。他开始把全部精力和时间都凝聚到设计电报机上了。

莫尔斯的事业并不是一帆风顺的。创新需要勇气，更需要坚持。在面



◆简易电磁铁



◆第一台莫尔斯电报机



◆莫尔斯制作的第二台电报机模型

对一个又一个失败时，在面对积蓄花完生活陷于困境时，莫尔斯没有放弃，他又重新拾起了他的画笔，担任了纽约大学艺术及设计教授。他一面教学，一面继续进行试验，几乎把挣得的每一分钱都用到了改进发明上。经过 3 年的钻研之后，1837 年，第一台电报机问世了。

❁ 莫尔斯电码的出现 ❁

A. _ .	J. _ _ _	S. . . .	2. _ _ _ _
B. _ . . .	K. _ _ _	T. _ _	3. _ . _ _
C. _ . _ .	L. _ . _	U. _ .	4. _ . _ .
D. _ . .	M. _ _	V. _ . .	5.
E. _ .	N. _ .	W. _ . _	6. _ . _ .
F. _ . . .	O. _ _ _	X. _ . _	7. _ . _ .
G. _ . _	P. _ . _	Y. _ . _	8. _ . _ .
H.	Q. _ _ _	Z. _ _ .	9. _ _ _ .
I. . .	R. _ .	1. _ _ _ .	0. _ _ _ .

◆莫尔斯电码

难题又出现了，人类的语言是何等的复杂，怎样把电流和人类的语言联系起来呢？这需要灵感。莫尔斯的灵感来了，他把这个灵感记录在他的笔记本上：“电流是神速的，如果它能够不停顿走十英里，我就让

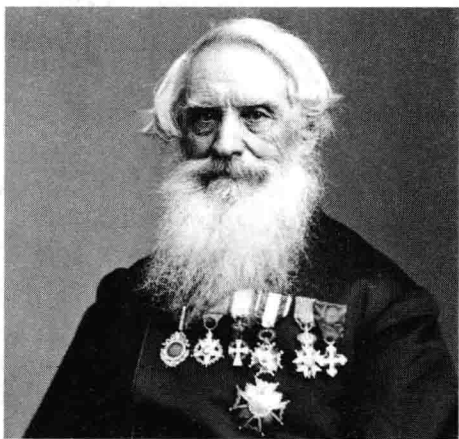
它走遍全世界。电流只要停止片刻，就会出现火花，火花是一种符号，没有火花是另一种符号，没有火花的时间长又是一种符号。这里有三种符号可组合起来，代表数字和字母。它们可以构成字母，文字就可以通过导线传送了。这样，能够把消息传到远处的崭新工具就可以实现了！”随着这个灵感的出现并越来越成熟，莫尔斯成功地用电流的“通”“断”和“长断”来代替了人类的文字进行传送，这就是著名的莫尔斯电码。

试验成功了！电报的发明，开创了人类利用电来传递信息的历史，它对社会进步所起的作用是无法估量的。从此，信息传递的速度大大加快了。“嘀嗒”一响（1 秒钟），电报便可以载着人们所要传送的信息绕地球走上 7 圈半。这种速度是以往任何一种通信工具都望尘莫及的。



名人介绍：塞缪尔·莫尔斯

塞缪尔·莫尔斯是一名享有盛誉的美国画家。1791年4月27日出生在美国马萨诸塞州的查尔斯顿，莫尔斯最初的职业是位油漆工。1837年他公布了他的第一项发明“莫尔斯电码”。他的同行发明的电报就是运用莫尔斯电码来传递信号的。1844年莫尔斯从华盛顿到巴尔的摩拍发人类历史上的第一份电报。在座无虚席的国会大厦里，莫尔斯用激动得有些颤抖的双手，操纵着他倾十余年心血研制成功的电报机。1872年莫尔斯在纽约逝世。

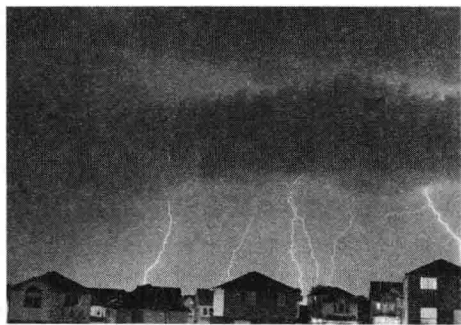


◆莫尔斯

莫尔斯发明了电码和电报机，使电报成了电波用于通信上的最早的一个发明。为了感谢这位伟大的科学家对人类做出的重大贡献，1858年，欧洲许多国家联合给予莫尔斯一笔40万法郎的奖金。在他的垂暮之年，纽约市人民还在市中央公园为他塑了雕像，给予他崇高的荣誉。

将电报线架设全球 ——越洋电报电缆

你知道吗？电报问世后，人们为有了这一方便而灵敏的通信工具而欢欣鼓舞。起初的电报线是架设在空中的裸体金属导线。日子一长，问题来了：裸体导线不能铺得太长，因为太长了电阻增大，电力不够，无法保证电报质量。裸体导线还容易招来雷电。电报线被雷电击断、收发报机受损、工作人员和顾客遭

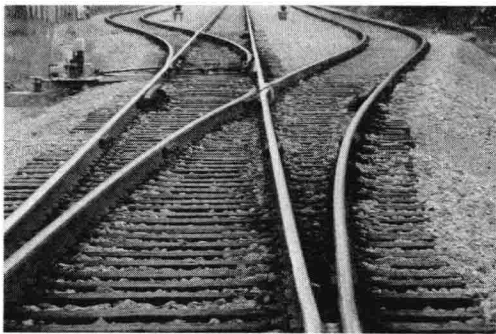


◆电闪雷鸣的瞬间

雷击的事时有发生。科学家们动脑筋寻找着理想的传递电报的方法。

❖ 绝缘导线的出现 ❖

铁轨由于具有导电性能，被人们首先考虑用作传输电信号的媒介。可



◆人们想到用铁轨作导线

是实验证明，铁轨是无法用来作电报线的。一是因为铁轨电阻太大，二是电流在铁轨上流过时，由于大地也是导体，所以电流一接触铁轨就散失完了，用铁轨作导线显然不现实。

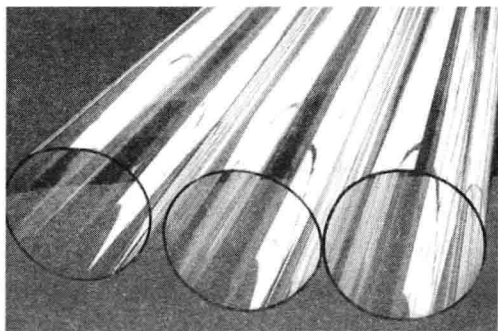
人们也想到了用玻璃，因为玻璃是绝缘的，用玻璃把导线装起来不就可以了吗？不仅不会漏电，而且也不怕潮湿和

雷击了。进行了实际操作后，发现玻璃也不行，玻璃虽然很硬但却它很脆，根本不可能长距离连接。而当时塑料、尼龙等化工产品还没有发明，这样玻璃管只能在短线路上勉强凑合，线路一长，还得另想办法。

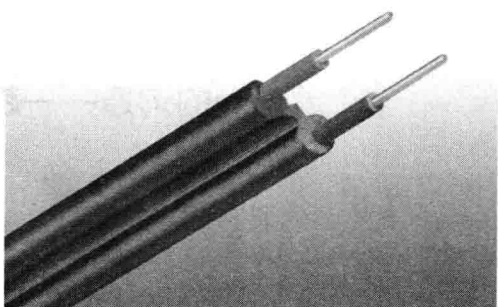
一连串具体的现实问题困扰着科学家和工程技术人员。怎样防止导线漏电，怎样避免导线遭雷击，怎样架设又长又重的电线……

这些难题最终由德国人西门子和哈尔斯克解决了。他们从不断的试验中看到了问题的关键——要有大量价格便宜的绝缘导线，也就是要有大量便宜的绝缘材料。这时，杜仲——一味中国人熟知的中药，其叶子中的一种黏胶被西门子和哈尔斯克提取出来，经过反复试验，制成了绝缘材料，这就是杜仲胶。杜仲胶柔软有韧性，不会腐烂，不易折断，最重要的是它有良好的绝缘性能，将金属导线包裹其中就形成了满足要求的绝缘导线了。

第一条地下电报电缆线在西门子的领导下诞生了，它始于柏林，经哈雷、埃尔富特、卡塞尔和吉森，到达法兰克福，以后又从那里向各地伸展出去。



◆易碎的玻璃管



◆带绝缘护套的导线



◆可提供杜仲胶的杜仲树叶



小博士

杜 仲

杜仲是落叶乔木，高达 20 米。杜仲的小枝光滑，黄褐色或较淡，具片状髓，皮、枝及叶均含胶质。杜仲叶是单叶互生，呈椭圆形或卵形，边缘有锯齿，幼叶上面疏被柔毛，下面毛较密，老叶上面光滑，下面叶脉处被疏毛。杜仲花单性，雌雄异株，与叶同时开放，或先于叶开放，杜仲花生于一年生枝基部苞片的腋内，有花柄，无花被，花呈翅果卵状长椭圆形而扁，先端下凹，内有种子 1 粒。杜仲花花期为 4—5 月，果期在 9 月。

洲与洲的沟通——越洋电缆的铺设



◆现代铺设海底电缆专用船



◆美国铺设第一条海底电缆

世界上第一条海底电缆于 1850 年在英国和法国之间铺设。这是一条穿越英吉利海峡的电缆，但其品质粗劣，没有任何保护，不久便损坏了。直至 1851 年 11 月 13 日，真正的电缆才被架设起来。1852 年，电缆连接了大不列颠与爱尔兰。1852 年海底电报公司第一次将电缆经过伦敦连到了巴黎。1853 年，一条横跨北海的电缆将英格兰与荷兰连接起来了。

电报在同一个大洲的国家之间是通了，可是那些远隔海洋的大洲之间就必须铺设越洋电缆才行。否则美国记者在伦敦采访到的消息，要在二周后通过邮船才能送到位于北美洲的美国，到那时新闻早已成了旧闻。铺设越洋电缆成了人

们迫切的需要。在科学家的努力下，1854年地中海和黑海的海底电缆铺设成功了，地中海和黑海周边各国建立了电报联系。

❖ 天堑变通途——跨越大西洋 ❖

浩渺的大西洋把欧洲和美洲隔在两岸。要铺设这样一条规模宏大的越洋电缆，真是困难重重。因为要铺设一条跨越大西洋的电缆，是一项耗资几百万的工程，这几百万的投资能否成功，谁也没有把握。而且，铺设这样一条电缆最大的困难是科学技术的问题，是器材能否够经受住严格的考验问题，有人甚至从数学角度出发提出证据说明铺设横跨大西洋的电缆是不可能的。

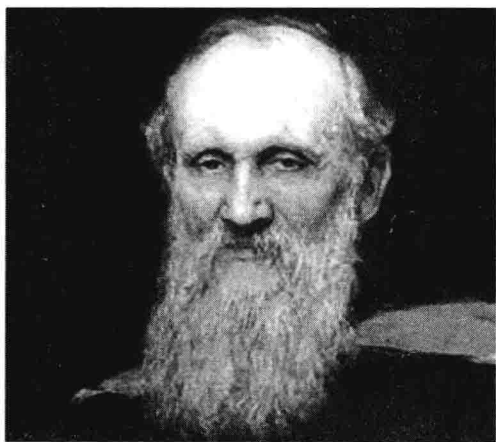
由美国百万富翁赛勒斯·韦斯特·菲尔德，以及他的兄弟和四位公司经纪人出资，1857年两艘电缆铺设船“尼亚加拉”号和“阿加门农”号出发了，但成功并未就此降临，电缆铺设失败了，报废了一大段电缆。

失败并没有把他们打倒，

第二年，英国物理学家威廉·汤姆孙参加了铺设工作，两艘船再次出航。这次他们对铺线作了改进，从线路中央开始铺设，每条船装一条电缆，以相反方向行驶。但是铺设的难度比预料的大得多，首先是线路实在太长，其次海底落差也大，而且会受到各种海流的影响，但是在汤姆孙和全体船



◆浩渺的大西洋



◆威廉·汤姆孙

员及工程技术人员的努力下电缆还是铺设成功了。遗憾的是，海底通信电缆只使用了一个月就出现了严重的故障，信号变得模糊不清。

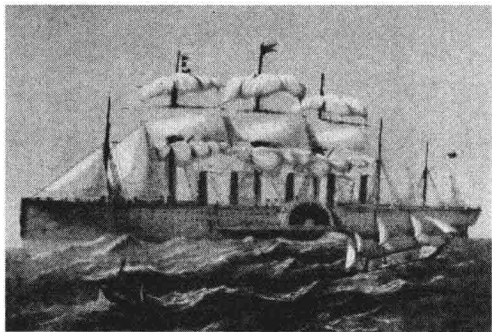
汤姆孙埋头苦测，寻找着失败的原因。根据反复分析，他终于发现了问题所在：电缆终端的电信号太弱，用现有的电报终端是无法接收的，必须研制出高灵敏度的电报机。这一年的冬天，汤姆孙和他的助手几乎都泡在格拉斯哥实验室里，试验各种方案。



名人介绍：威廉·汤姆孙

威廉·汤姆孙于1824年生于爱尔兰，父亲詹姆斯是贝尔法斯特皇家学院的数学教授。汤姆孙10岁便入读格拉斯哥大学，约在14岁开始学习大学程度的课程。15岁时他凭一篇题为《地球形状》的文章获得大学的金奖章。因为在科学上的成就和对大西洋电缆工程的贡献，获英女皇授予开尔文勋爵衔，后世改称他为开尔文。

第二次铺设



◆1865年“大东方”号铺设第二条海底电缆

经过7年的准备，1865年，大西洋上又开始了第二次电缆铺设。汤姆孙异常兴奋，虽然他5年前因滑冰不慎左腿骨折，成了跛子，但仍然参加远航，亲自指挥施工。

6月的一天，“大东方”号巨轮装载着电缆徐徐开动。开始时电缆沉放顺利，施工人员满怀着胜利的希望，但是，当船航行到大西洋中部时，发生了意想不到的事故：电缆突然折断，坠入近4000米深的海底，沉放失败了。

汤姆孙和参加施工的人员怀着沉重的心情被迫返航。后来，负责铺设项目的总经理在汤姆孙的鼓励下再一次鼓起了铺设海底电缆的勇气，决定

立即着手第三次电缆铺设。这一次沉放吸取了前两次的经验教训，自始至终进展顺利。经过电报试验，效果非常令人满意，大西洋终于被征服了！

汤姆孙晚年时说过：“有两个字最能代表我 50 年内在科学进步上的奋斗，这就是‘失败’。”汤姆孙勤奋实践，开辟永久性的大西洋海底通信的伟大业绩，正是在吃尽失败的苦头以后取得的。